

FORMULASI, KANDUNGAN GIZI, DAN DAYA TERIMA KUE-KUE TRADISIONAL MAKASSAR BERBASIS TEPUNG PUPAE-MULBERRY (PURY) SEBAGAI MAKANAN BERGIZI MASA DEPAN

(Formulation, nutrient content, and acceptability of makassar's traditional snack based on pupae-mulberry [Pury] flour as nutritious food in the future)

Clara M Kusharto^{1*}, Trina Astuti², Aisyah¹, Sri Anna Marliyati¹, Risti Rosmiati¹

¹Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia (FEMA), Institut Pertanian Bogor, Bogor 16680

²Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Jakarta II, Jl. Hang Jebat III Blok F3, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan

ABSTRACT

The aims of this research was to formulate and improve the nutrient content and define of makassar traditional snack which was enriched with Pupa-mulberry (Pury) powder. Experimental study was conducted and proximate analysis was used to determine nutrient content of the product and acceptance test was used by hedonic test of 25-32 semi-trained panelists. This research produced three kinds of traditional snacks, namely Rampari sponge cake, Deppatori Pury, and Pury sticks. Based on organoleptic test product Deppatori was selected to develop further by mixing basic substances consist of rice flour, glutinous rice flour, brown sugar, sesame and water with pupae-mulberry (pury) powder. The formulas were F1 (pury powder 5%), F2 (pury powder 10%), and F3 (pury powder 15%). The study showed that by hedonic scale, the panel preferred F2 because the addition more than 10% of Pury powder will make texture harder. Hedonic quality scale indicated that F2 had characteristics yellowish brown color, taste and flavor close to neutral. Nutrient content of Deppatori Pury 10% (per 100 g) was water 7.92 g, ash 1.19 g, protein 5.80 g, fat 25.99 g, carbohydrates 67.02 g, energy 484 kcal, calcium 74.14 mg, iron 1.96 mg, phosphorus 97.23 mg, respectively and result of microbiology test was 390 cfu/g. Protein contribution of Deppatori-Pury 10% per 100 g serving size to RDA of elderly was 9.4-10.4%. Therefore, two serving size is recommended for Deppatori-Pury as future food to reach 20% RDA protein.

Keywords: acceptability, deppatori, makassar's snack, purry powder

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah melakukan formulasi dan meningkatkan kandungan zat gizi serta daya terima kue-kue tradisional Makassar yang diperkaya tepung pupae-mulberry (Pury). Penelitian ini merupakan studi eksperimental yang melakukan analisis kandungan zat gizi secara proksimat dan uji penerimaan panelis (organoleptik) menggunakan uji hedonik oleh 25-32 orang panelis semi terlatih. Pembuatan kue tradisional menghasilkan tiga jenis produk yaitu bolu-*sponge* Rampary, Deppatori-Pury, dan Pury-Stick. Berdasarkan hasil uji organoleptik, satu produk perlu dikembangkan lebih lanjut yaitu Deppatori yang memiliki tingkat kesukaan terendah. Formulasi Deppatori-Pury dilakukan dengan mencampurkan bahan dasar yang terdiri atas tepung beras, tepung ketan, tepung purry, gula merah, wijen, dan air. Formula Deppatori-Pury terdiri atas F1 (tepung purry 5%), F2 (tepung purry 10%), dan F3 (tepung purry 15%). Pada uji hedonik, panelis lebih menyukai F2 yakni formula dengan penambahan tepung purry sebesar 10%, karena penambahan tepung purry yang semakin banyak akan membuat tekstur semakin keras. Hasil uji mutu hedonik juga menunjukkan bahwa F2 memiliki karakteristik warna cokelat kekuningan, rasa dan aroma yang netral, serta tekstur yang padat agak keras. Kudapan Deppatori-Pury 10% per 100 g mengandung kadar air 7,92 g, abu 1,19 g, protein 5,80 g, lemak 25,99 g, karbohidrat 67,02 g, energi 484 kkal, kalsium 74,14 mg, besi 1,96 mg, fosfor 97,23 mg. Hasil uji mikrobiologis 390 cfu/g. Kontribusi protein Deppatori-Pury 10% dengan takaran saji 100 g terhadap AKG untuk kelompok lansia sebesar 9,4-10,4%, sehingga untuk mencapai kadar protein 20% dari AKG dianjurkan untuk dikonsumsi sebanyak dua kali takaran saji sebagai makanan masa depan.

Kata kunci: daya terima, deppatori-pury, kue makassar, tepung purry

*Korespondensi: Telp: +62811116178, Surel: kcl_51@yahoo.co.id

PENDAHULUAN

Makanan tradisional merupakan segala jenis makanan yang berasal dari sumberdaya lokal yang dapat diterima secara budaya (Kuhnlein & Receveur 1996). Kue tradisional umumnya terbuat dari bahan dasar terdiri atas aneka tepung, santan, gula dan rempah. Pembuatannya dapat dilakukan dengan mencampur bahan atau dimasak lebih dahulu, selanjutnya penyelesaiannya bisa dikukus, digoreng, dipanggang, atau dioven. Kota Makassar di Sulawesi Selatan adalah salah satu andalan sentra persuteraan alam yang juga terkenal dengan berbagai macam penganan kue-kue tradisionalnya seperti bolu rampah, deppatori dan *cheese stick*. *Cheese stick* cukup populer juga di daerah lainnya karena mudah pengolahan dan sangat diminati berbagai kalangan masyarakat.

Tepung Pupae-Mulberry (Pury) adalah tepung berwarna kuning cerah dengan aroma wangi-gurih seperti ebi/udang goreng yang mengundang selera makan. Pury dibuat dari ekstrak pupa mulberry segar sebagai hasil samping atau "*by product*" usaha pemintalan benang sutera yang selama ini belum dimanfaatkan atau terbuang percuma (Astuti & Kusharto 2009; Astuti *et al.* 2014). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar airnya dapat ditekan mencapai 10,4% (Astuti & Kusharto 2009; Astuti *et al.* 2009), sehingga tepung Pury dapat disimpan lama dalam tempat kedap udara. Keunggulan pury lainnya adalah kandungan protein 33,4%, lemak 25,5%, asam lemak esensial, vitamin, dan mineral (Astuti & Kusharto 2009). Penggunaan pury untuk bubur bayi (Astuti *et al.* 2009) dan berbagai macam kue seperti biskuit, stik, krupuk, dan bolu serta roti sudah dikembangkan di Jakarta, Bogor, dan Makasar. Studi efikasi pemberian bubur pury selama tiga bulan pada bayi gizi kurang usia 6-9 bulan di Teluknaga Banten menunjukkan pertumbuhan fisik dan perkembangan motorik yang positif (Astuti 2009).

Berdasarkan uraian tersebut, menarik untuk mengamati lebih jauh apabila tepung pury dipergunakan sebagai tambahan dalam pembuatan kue-kue tradisional, dapatkah memperkaya kandungan zat gizi dan daya terimanya sehingga kue-kue tradisional dapat lebih bergizi dan nantinya bisa menjadi buah tangan/oleh-oleh unik khas daerah sentra persuteraan alam. Beberapa penelitian tentang optimalisasi formula makanan tradisional yang disubstitusi bahan baku lain untuk meningkatkan kandungan gizi ataupun memperbaiki karakteristik makanan tradisional tersebut telah dilakukan sebelumnya (Gan *et al.*

2007; Liu *et al.* 2012; Vanhonacker *et al.* 2013; Burgess 2014; Carrera *et al.* 2015; Khojimatov *et al.* 2015; Wu *et al.* 2015). Selain itu di wilayah Asia Pasifik, Amerika Latin, dan Afrika beberapa serangga dapat dikonsumsi dan dimanfaatkan sebagai bahan baku makanan tradisional (Acuna *et al.* 2011; Costa-Neto 2015; Durst & Hanboonsong 2015; Kelemu *et al.* 2015; Kinyuru *et al.* 2015; Yen 2015).

Tujuan penelitian ini adalah melakukan formulasi dan meningkatkan kandungan zat gizi serta daya terima kue-kue tradisional Makassar yang diperkaya dengan tepung pupae-mulberry (Pury). Selain itu juga dilakukan uji mikrobiologis dan pengukuran takaran saji dari produk terpilih.

METODE

Desain, tempat, dan waktu

Desain penelitian ini menggunakan studi eksperimental dengan rancangan percobaan Rancangan Acak Lengkap. Penelitian dilakukan pada bulan Januari-Maret 2014 di Makassar dan Bogor. Laboratorium yang digunakan diantaranya Laboratorium Tata Boga, Politeknik Kesehatan Makassar, Laboratorium Biokimia, Laboratorium Percobaan Makanan dan Laboratorium Terpadu, Institut Pertanian Bogor.

Bahan dan alat

Bahan utama penelitian adalah tepung pury yang diperoleh dan diproses sebagai hasil samping dari sentra persuteraan alam Wajo, Sulawesi Selatan (Astuti & Kusharto 2009; Kusharto *et al.* 2013; Astuti *et al.* 2014). Bahan baku untuk kue diantaranya tepung pury, tepung terigu, tepung maizena, telur ayam, margarin cair, gula merah, gula pasir, kayu manis, tepung ketan, tepung beras, wijen, tepung tapioka, minyak goreng, dan garam. Selain itu bahan kimia yang digunakan diantaranya untuk analisis kandungan gizi terdiri atas *aquades*, *n-hexane*, HCl, *selenium-mix*, H_2SO_4 pekat, HNO_3 pekat, NaOH, asam borat dan indikator (merah metil dan metil biru). Bahan yang digunakan untuk analisis sifat fisik tepung adalah *aquades*. Uji mikrobiologis meliputi bahan yaitu larutan pengencer NaCl, dan *Plate Count Agar (PCA)*. Bahan yang digunakan untuk analisis mineral adalah HNO_3 56%, H_2SO_4 95-98%, HClO_4 85%, HCl 37%, *Ammonium Molibdat Tetrahidrat*, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ dan KH_2PO_4 .

Alat yang digunakan dalam analisis kandungan gizi adalah oven, tanur, cawan porselen, cawan aluminium, *Kjedahl Distillation Unit*, *Soxhlet Unit*, alat titrasi, labu kjeldahl, labu le-

mak, labu erlenmayer, labu takar 100 ml, pipet, kertas hulu, desikator, corong gelas, botol semprot, batang pengaduk, dan gelas piala.

Tahapan penelitian

Tahap pemilihan jenis makanan tradisional. Pada tahap ini dilakukan formulasi berbagai jenis kue-kue tradisional makassar berbasis tepung puru. Formula makanan tradisional Makasar dan Wajo Sulawesi Selatan berbasis puru yang dikembangkan yaitu *bolu-sponge* Rampari, *Deppatori Pury*, dan *Pury stick*. Formula kue tradisional berbasis puru dapat dilihat pada Tabel 1.

Terhadap kue-kue tradisional yang dihasilkan dilakukan analisis kandungan gizi makro dan uji penerimaan panelis serta dibandingkan dengan masing-masing kontrol (tanpa tambahan tepung puru). Analisis kandungan gizi makro terhadap produk *Depatory Pury* dilakukan mengacu pada metode AOAC (2005) meliputi kadar air dengan metode gravimetri, kadar abu dengan metode pengabuan kering, kadar protein dengan metode *Kjeldahl*, kadar lemak dengan metode *Soxhlet* dan karbohidrat (*by difference*). Analisis kandungan zat gizi produk *Bolu Rampah* (Rampary) dan "*Pury stick*" berdasarkan bahan mentah menggunakan program FP2 (*Food Processor Program*).

Uji penerimaan panelis menggunakan uji hedonik oleh 25-32 panelis semi terlatih (Lestari & Susilawati 2015). Pada uji mutu hedonik, nilai skala 1-9 mewakili mutu produk menurut klasifikasi atribut tertentu. Klasifikasi atribut warna, dengan skala tersebut mulai dari putih gading sampai cokelat kehitaman. Klasifikasi atribut tekstur, mulai dari sangat padat sampai renyah. Untuk atribut aroma, mulai dari amat sangat amis sampai amat sangat harum. Pada atribut rasa, mulai dari amat sangat pahit sampai amat sangat manis. Pada uji hedonik atribut yang diujikan adalah atribut warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan kudapan *Deppatori Pury*. Produk dapat dikatakan disukai oleh panelis jika formula yang dipilih memperoleh nilai rata-rata lebih be-

sar dari 5,00. Kriteria inklusi panelis diantaranya berusia antara 20-60 tahun, semi terlatih sebagai panelis, sehat, tidak sedang lapar, tidak terlibat dalam pembuatan kue, tidak buta warna dan bersedia menjadi panelis. Setiap panelis melakukan uji daya terima terhadap warna, aroma, dan rasa dari masing-masing produk tersebut dan mencatat dalam formulir yang tersedia. Berdasarkan hasil uji daya terima dipilih produk yang menempati urutan terendah dalam daya terima panelis, sehingga diperlukan formulasi lebih lanjut pada tahapan penelitian selanjutnya.

Perancangan formula kudapan. Penentuan takaran bahan-bahan yang digunakan diperoleh dengan melakukan *trial and error*. Tahap pertama gula merah dimasak dengan air hingga mendidih dan mengental. Cairan gula merah tersebut dituang secara bertahap ke campuran tepung, kemudian diaduk hingga menjadi kalis dan mudah dibentuk. Adonan yang sudah dibentuk, ditaburkan wijen dan digoreng dalam minyak yang mendidih selama ± 5 menit hingga warna kecoklatan.

Pengujian organoleptik. Pengujian organoleptik terdiri atas uji hedonik dan uji mutu hedonik produk F1, F2, atau F3. Perbedaan setiap formula adalah dalam hal taraf tepung puru yang disubstitusikan ke dalam formula kudapan *Deppatori Pury*. Pengujian dilakukan sekali ulangan, dengan jumlah panelis sebanyak 25 panelis semi terlatih dari mahasiswa Politeknik Kesehatan Gizi Makassar.

Analisis sifat fisik, kimia dan uji mikrobiologis. Analisis sifat fisik terdiri atas indeks penyerapan air (Muchtadi *et al.* 1989), indeks kelarutan air (Muchtadi *et al.* 1989), nilai kalori menggunakan alat *Calorimeter*, densitas kampa dan warna menggunakan alat *Colorimeter*, selanjutnya sifat kimia terdiri atas analisis proksimat (AOAC 2005), analisis asam amino dan asam lemak menggunakan metode HPLC, mineral (Ca, Fe, dan P) menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS) (Apriyantonono *et al.* 1989) serta uji mikrobiologis metode *Total Plate Count* (TPC) (AOAC 2005).

Tabel 1. Formula kue-kue tradisional berbasis puru

Nama kue	Jumlah Pury	Bahan lain
<i>Bolu-sponge</i> rampary	40 g (30%)	Tepung terigu (100 g), telur ayam, margarin cair, gula merah dan putih, kayu manis.
<i>Deppatori</i>	30 g (15%)	Tepung ketan, tepung beras, gula merah dan wijen.
<i>Pury stick</i>	50 g (20%)	Tepung terigu (150 g), tepung tapioka (50 g), telur ayam, minyak goreng, gula pasir dan garam

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pembuatan kue-kue tradisional formula dasar yang ditambahkan tepung puri menghasilkan tiga jenis produk makanan yaitu bolu rampah-puri (rampary atau bolu rampary), deppatori-puri (deppatory) dan puri *stick* (Gambar 1). Kandungan energi dan zat gizi makro dalam 100 g bahan dari ketiga macam produk terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa secara umum kandungan energi dan zat gizi produk kue tradisional formula puri lebih tinggi dibanding produk kontrol (kue tradisional tanpa substitusi puri). Substitusi produk dengan tepung puri dapat meningkatkan energi produk sekitar 1-8,3%, protein meningkat sebesar 47,1-62,5%, peningkatan kandungan lemak paling tinggi dibanding zat gizi lainnya yaitu sebesar 50,6-118,8%, sedangkan kandungan karbohidrat semuanya menurun. Kandungan tersebut tidak jauh berbeda dengan produk biskuit formula puri yaitu likury, sempri, makary, dan krupy hasil penelitian sebelumnya yaitu sekitar 400-489 kkal per 100 g produk, 5-12% protein dan 13-26% lemak termasuk kandungan lemak esensial seperti linoleat dan linolenat. (Astuti *et al.* 2014).

Komposisi energi dan zat gizi tiga produk kue tradisional formula puri tersebut ternyata sesuai dengan ketentuan Kementerian Kesehatan tahun 2007 tentang makanan pendamping air

susu ibu (MP-ASI), sehingga bolu rampary, deppatory dan puri *stick* dapat digunakan sebagai alternatif makanan pendamping ASI bagi anak-anak dibawah dua tahun maupun anak balita. Hasil uji daya terima panelis terhadap ketiga macam produk berbasis puri disajikan dalam Tabel 3.

Pada Tabel 3 menunjukkan hasil penilaian daya terima panelis terhadap mutu produk, mencakup atribut rasa, warna, dan aroma. Sebagian besar panelis menyatakan suka dan sangat suka (digabung) terhadap bolu rampary; khususnya dalam hal rasa (68,8%), warna (90,6%), dan aroma (56,3%). Demikian pula tingkat kesukaan terhadap puri *stick*, sebagian besar panelis menyatakan suka dan sangat suka (digabung) terhadap rasa (89,9%), warna (86,6%), dan aroma (79,9%). Sementara itu kurang dari 50% panelis menyatakan suka dan sangat suka (digabung) terhadap rasa (36%), warna (48%), dan aroma (32%) dari kue deppatory. Pada Tabel 3 juga menunjukkan bahwa ranking tertinggi berdasarkan hasil uji organoleptik terhadap tingkat kesukaan (suka dan sangat suka) panelis terhadap rasa ketiga produk kue formula puri adalah puri *stick* (89,9%) diikuti bolu rampary (68,8%) dan deppatory (36%). Demikian pula pada aroma produk kue adalah puri *stick* (79,9%), bolu rampary (56,3%), dan deppatory (32%). Urutan tingkat kesukaan panelis terhadap warna adalah pada bolu rampary (90,6%), diikuti puri *stick* (86,6%) dan deppatory (48%).



Gambar 1. Foto kue tradisional berbasis tepung puri

Tabel 2. Kandungan energi dan zat gizi makro dalam 100 g bahan dari tiga macam produk

Zat gizi	Bolu Rampah			Deppatory			Puri Stick		
	Formula puri (Bolu rampary)	Kontrol	Δ (%)	Formula puri (Deppatory)	Kontrol	Δ (%)	Formula puri (Puri stik)	Kontrol	Δ (%)
Energi (kkal)	400	369	8,3	387	380	1,9	415	411	1,1
Protein (g)	12,2	8,0	52,5	7,5	5,1	47,1	11,7	7,2	62,5
Lemak (g)	15,1	6,9	118,8	6,0	3,7	62,6	13,1	8,7	50,6
Karbohidrat (g)	53,8	68,8	-	75,8	81,6	-	61,0	75,9	-

Tabel 3. Hasil uji daya terima panelis terhadap rasa, warna dan aroma produk

Produk	Tidak suka		Agak suka		Suka		Sangat suka		Jumlah	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Bolu Rampary:										
Rasa	2	6,2	8	25	16	50	6	18,8	32	100
Warna	0	0	3	9,4	24	75	5	15,6	32	100
Aroma	3	9,4	11	34,4	12	37,5	6	18,8	32	100
Deppatory:										
Rasa	7	28	9	36	5	20	4	16	25	100
Warna	6	20	7	28	8	32	4	16	25	100
Aroma	5	24	12	48	6	24	2	8	25	100
Puru stick:										
Rasa	0	0	3	10	19	63,3	8	26,6	30	100
Warna	0	0	4	13,3	14	46,6	12	40	30	100
Aroma	0	0	6	20	17	56,6	7	23,3	30	100

Berdasarkan hasil uji daya terima diketahui bahwa produk Deppatory menempati urutan terakhir produk yang disukai oleh panelis. Oleh sebab itu diperlukan formulasi lebih lanjut pada tahapan penelitian selanjutnya.

Pembuatan dan formulasi lanjutan kudapan deppatory

Pembuatan kudapan ini dilakukan dengan mencampurkan bahan dasar kudapan Deppatory yang terdiri atas tepung beras, tepung ketan, gula merah, wijen, dan air dengan tepung puru menggunakan takaran yang sesuai untuk memperoleh karakteristik yang mendekati kudapan Deppatory aslinya. Rincian bahan dasar pembuatan kudapan Deppatory dengan substitusi tepung puru dapat dilihat pada Tabel 4.

Penentuan takaran bahan-bahan dilakukan melalui *trial and error* sampai mendapatkan karakteristik adonan Deppatory yang sesuai. Tahapan pembuatan Deppatory Puru yaitu membuat adonan, dicetak, dan digoreng pada minyak hing-

ga berwarna coklat keemasan, ditiriskan. Bobot adonan sebanyak 475 g menghasilkan kudapan Deppatory Puru sebanyak 550 g. Deppatory Puru yang dihasilkan lebih berat dari adonan karena kudapan menyerap minyak pada saat penggorengan.

Hasil uji organoleptik deppatory puru

Ketiga kudapan Deppatory Puru disajikan kepada panelis terdiri atas F1 (5%), F2 (10%), dan F3 (15%). Uji organoleptik ini dilakukan untuk memperoleh formula kudapan Deppatory Puru yang diterima dan menjadi formula terpilih. Hasil rata-rata uji mutu hedonik dan hedonik disajikan pada Tabel 5.

Warna. Hasil uji hedonik kudapan Deppatory Puru untuk atribut warna menunjukkan panelis lebih menyukai F2 (substitusi 10%), dengan nilai rata-rata 5,9 (agak suka). Hasil sidik ragam menunjukkan penambahan tepung tidak berpengaruh secara nyata terhadap tingkat penerimaan aroma kudapan Deppatory Puru ($p>0,05$).

Tabel 4. Formulasi kudapan deppatory substitusi tepung puru

Bahan	Perlakuan			
	F0	F1	F2	F3
	(Kontrol)	(5%)	(10%)	(15%)
Tepung puru (g)	0	10	20	30
Tepung ketan (g)	60	50	40	30
Tepung beras (g)	140	140	140	140
Gula merah (g)	150	150	150	150
Wijen (g)	25	25	25	25
Air (ml)	100	100	100	100
Berat adonan (g)	475	475	475	475

Tabel 5. Data rata-rata hasil uji organoleptik

Formula	Uji mutu hedonik				Uji hedonik				
	Warna	Tekstur	Aroma	Rasa	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Keseluruhan
F1	7,0 ^b	3,9 ^a	5,0 ^a	4,5 ^a	4,8 ^a	5,4 ^a	5,4 ^a	4,2 ^a	4,3 ^a
F2	7,3 ^b	4,3 ^a	5,2 ^a	5,3 ^a	5,9 ^a	5,8 ^a	5,9 ^a	5,2 ^a	5,5 ^b
F3	6,7 ^b	5,8 ^b	5,0 ^a	4,6 ^a	5,4 ^a	5,1 ^a	5,2 ^a	6,3 ^b	5,4 ^b

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$).

Hasil uji mutu hedonik kudapan Deppatori Pury menunjukkan bahwa F1 memperoleh nilai 7,0 (cokelat), F2 memperoleh nilai 7,3 (cokelat kekuningan), dan F3 memperoleh nilai 6,7 (cokelat). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung puri tidak berpengaruh secara nyata terhadap warna kudapan Deppatori Pury ($p > 0,05$). Berdasarkan hasil kedua uji tersebut menjelaskan bahwa kudapan yang paling disukai adalah F2 dengan warna cokelat kekuningan.

Tekstur. Hasil uji hedonik kudapan Deppatori Pury untuk atribut tekstur menunjukkan panelis lebih menyukai F3 (substitusi 15%), dengan nilai rata-rata 6,3 (agak suka). Hasil sidik ragam menunjukkan penambahan tepung puri berpengaruh secara nyata terhadap tingkat penerimaan tekstur kudapan Deppatori Pury ($p < 0,05$).

Hasil uji mutu hedonik kudapan Deppatori Pury menunjukkan bahwa F1 memperoleh nilai 3,9 (padat agak keras), F2 memperoleh nilai 4,3 (padat agak keras) dan F3 memperoleh nilai 5,7 (agak padat empuk). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung puri berpengaruh secara nyata terhadap tekstur kudapan Deppatori Pury ($p < 0,05$). Nilai rata-rata uji yang semakin besar menggambarkan tekstur kudapan Deppatori Pury yang semakin keras. Berdasarkan hasil kedua uji tersebut menjelaskan bahwa kudapan yang paling disukai adalah F3 dengan tekstur agak padat empuk.

Tekstur dari makanan ringan dipengaruhi oleh kandungan amilosa dan amilopektin. Pati yang memiliki kandungan amilopektin tinggi cenderung memberi karakter produk yang mudah pecah, sedangkan amilosa akan memberikan tekstur yang lebih kompak tidak rapuh tapi mudah pecah. Kudapan Deppatori memiliki karakter tekstur luar yang padat dan tekstur bagian dalam yang renyah. Penambahan tepung puri berbahan pengisi tepung maizena dengan amilopektin tinggi menghasilkan kudapan Deppatori Pury yang semakin keras dan tidak mudah pecah.

Aroma. Hasil uji hedonik kudapan Deppatori Pury untuk atribut aroma menunjukkan panelis lebih menyukai F2 (substitusi 10%), dengan

nilai rata-rata 5,8 (agak suka). Hasil sidik ragam menunjukkan penambahan tepung puri tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat penerimaan aroma kudapan Deppatori Pury ($p > 0,05$).

Hasil uji mutu hedonik kudapan Deppatori Pury menunjukkan bahwa F1 memperoleh nilai 5,0 (netral), F2 memperoleh nilai 5,2 (netral) dan F3 memperoleh nilai 5,0 (netral). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung puri tidak berpengaruh secara nyata terhadap aroma kudapan Deppatori Pury ($p > 0,05$). Berdasarkan hasil kedua uji tersebut menjelaskan bahwa kudapan yang paling disukai adalah F2 dengan aroma netral.

Rasa. Hasil uji hedonik kudapan Deppatori Pury untuk atribut rasa menunjukkan panelis lebih menyukai F2 (substitusi 10%), dengan nilai rata-rata 5,9 (agak suka). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung puri tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat penerimaan rasa kudapan Deppatori Pury ($p > 0,05$).

Hasil uji mutu hedonik kudapan Deppatori Pury menunjukkan bahwa F1 memperoleh nilai 4,5 (netral), F2 memperoleh nilai 5,3 (netral) dan F3 memperoleh nilai 4,6 (netral). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung puri tidak berpengaruh nyata terhadap rasa kudapan Deppatori Pury. Berdasarkan hasil kedua uji tersebut menjelaskan bahwa kudapan yang paling disukai adalah F2 dengan rasa netral.

Secara garis besar pada uji hedonik, panelis lebih menyukai F2 yakni formula dengan penambahan tepung puri sebesar 10%. Hasil uji mutu hedonik juga menunjukkan bahwa F2 memiliki karakteristik warna cokelat kekuningan, rasa dan aroma yang netral, serta tekstur yang padat agak keras. Oleh karena itu, F2 dipilih menjadi formula terpilih.

Kandungan gizi dan hasil uji mikrobiologis deppatori puri

Data kandungan gizi terdiri atas kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, kandungan energi, dan mineral. Hasil analisis kandungan gizi Deppatori kontrol dan Deppatori Pury 10% disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Kandungan gizi deppatori kontrol dan deppatori puru 10% per 100 g

Kandungan gizi	FK	F10	SNI*
Kadar air (%bb)	9,34 ^a	7,92 ^a	Maks 5
Kadar abu (%bk)	1,33 ^a	1,19 ^a	Maks 1,5
Kadar protein (%bk)	4,89 ^a	5,80 ^a	Min 9
Kadar lemak (%bk)	18,53 ^a	25,99 ^a	Min 9,5
Kadar karbohidrat (%bk)	75,25 ^a	67,02 ^a	Min 70
Energi (kkal)	442 ^a	484 ^a	Min 400
Ca (mg/100g)	66,95 ^a	74,14 ^a	-
Fe (mg/100g)	1,87 ^a	1,96 ^a	-
P (mg/100g)	31,73 ^a	97,23 ^a	-

Keterangan:

1) *SNI Biskuit 01-2973-1992; 2) %bk: berat kering, %bb: berat basah; 3) Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

Kadar air. Kadar air maksimal yang ditetapkan dalam produk biskuit menurut SNI 01-973-1992 adalah 5%. Nilai rata-rata kadar air kudapan Deppatori kontrol adalah 9,34%, angka ini lebih tinggi dari kadar air kudapan Deppatori Pury 10% sebesar 7,92%. Hasil uji beda keduanya tidak berbeda secara nyata ($p > 0,05$). Jika dibandingkan dengan SNI, kudapan Deppatori kontrol dan Deppatori Pury 10% tidak memenuhi persyaratan.

Kadar abu. Kadar abu maksimal yang ditetapkan dalam produk biskuit menurut SNI 01-2973-1992 adalah 1,5%. Nilai rata-rata kadar abu kudapan Deppatori kontrol adalah 1,33% dan kudapan Deppatori Pury 10% sebesar 1,19%. Hasil uji beda keduanya tidak berbeda nyata ($p > 0,05$). Jadi, penambahan tepung puru tidak memengaruhi kadar abu pada kudapan Deppatori Pury. Jika dibandingkan dengan SNI, kudapan Deppatori kontrol dan Deppatori Pury 10% sudah memenuhi persyaratan.

Kadar protein. Kadar protein minimum yang ditetapkan dalam produk biskuit menurut SNI 01-2973-1992 adalah 9%. Nilai rata-rata kadar protein kudapan Deppatori kontrol adalah 4,89% dan Deppatori Pury 10% sebesar 5,80%. Hasil uji beda keduanya tidak berbeda nyata ($p > 0,05$). Jika dibandingkan dengan SNI, kudapan Deppatori kontrol dan Deppatori Pury 10% tidak memenuhi persyaratan minimum.

Agar dapat mencukupi (pangan tinggi protein) dapat dilakukan peningkatan jumlah tepung puru yang digunakan pada adonan kudapan hingga mencapai kadar protein sebanyak 20% dari AKG berdasarkan BPOM (2004). Hal ini dapat dilakukan dengan cara mengganti tepung ketan dengan tepung puru, diiringi dengan mengganti bahan pengisi tepung puru (maizena) dengan te-

pung beras, dengan demikian dapat menghasilkan Deppatori Pury tinggi protein dan tekstur yang diinginkan.

Kadar lemak. Kadar lemak minimum yang ditetapkan dalam produk biskuit menurut SNI 01-2973-1992 adalah 9,5%. Nilai rata-rata kadar lemak kudapan Deppatori kontrol adalah 18,53% dan Deppatori Pury 10% sebesar 25,99%. Hasil uji beda keduanya tidak berbeda nyata ($p > 0,05$). Jika dibandingkan dengan SNI, kudapan Deppatori kontrol dan Deppatori Pury 10% memenuhi persyaratan.

Kadar karbohidrat. Berdasarkan perhitungan kadar karbohidrat *by difference* dihasilkan nilai rata-rata kadar karbohidrat kudapan Deppatori kontrol adalah 75,25% dan Deppatori Pury 10% sebesar 67,02%. Kadar karbohidrat yang ditetapkan dalam produk biskuit menurut SNI 01-2973-1992 adalah 70%. Jika dibandingkan dengan SNI, kudapan Deppatori kontrol memenuhi persyaratan dan kudapan Deppatori Pury 10% tidak memenuhi persyaratan. Hasil uji beda keduanya tidak berbeda nyata ($p > 0,05$).

Kandungan energi. Nilai rata-rata kandungan energi kudapan Deppatori kontrol adalah 442 kkal/100 g dan Deppatori Pury 10% sebesar 484 kkal/100 g. Kandungan energi minimum yang ditetapkan dalam produk biskuit menurut SNI 01-2973-1992 adalah 400 kkal. Jika dibandingkan dengan SNI, kudapan Deppatori kontrol dan Deppatori Pury 10% telah memenuhi persyaratan. Hasil uji beda keduanya tidak berbeda nyata ($p > 0,05$).

Kadar kalsium. Kadar kalsium rata-rata kudapan Deppatori kontrol adalah 66,95 mg/100 g dan Deppatori Pury 10% sebesar 74,14 mg/100 g. Peningkatan kadar kalsium diduga karena kudapan Deppatori Pury 10% mengandung tepung

Tabel 7. Kontribusi zat gizi kudapan deppatori pury dalam satu takaran penyajian terhadap AKG lansia

Variabel	Energi	Protein	Lemak	KH	Ca	Fe	P
Lansia Laki-laki (>60 tahun)							
Angka kecukupan gizi (%)	1.900	62	53	309	1.000	13	700
Kandungan gizi kudapan	484 kkal	5,8 g	25,99 g	67,02 g	74,14 mg	1,96 mg	96,23 mg
Kontribusi zat gizi (%)	25,5	9,4	49,0	21,7	7,4	15,1	13,9
Lansia Perempuan (>60 tahun)							
Angka kecukupan gizi (%)	1.550	56	43	323	1.000	26	700
Kandungan gizi kudapan	484 kkal	5,8 g	25,99 g	67,02 g	74,14 mg	1,96 mg	96,23 mg
Kontribusi zat gizi (%)	31,2	10,4	60,4	26,6	7,4	16,3	13,9

pury yang kandungan kalsiumnya tinggi. Hasil uji beda menunjukkan bahwa kadar kalsium kudapan Deppatori kontrol dan Deppatori Pury 10% tidak berbeda nyata ($p>0,05$).

Kadar zat besi. Kadar zat besi rata-rata kudapan Deppatori kontrol adalah 1,87 mg/100 g dan Deppatori Pury 10% sebesar 1,96 mg/100 g. Peningkatan kadar zat besi diduga karena kudapan Deppatori Pury 10% mengandung tepung pury yang kandungan besinya tinggi. Hasil uji beda menunjukkan bahwa kadar zat besi Deppatori kontrol dan Deppatori Pury 10% tidak berbeda nyata ($p>0,05$).

Kadar fosfor. Kadar fosfor rata-rata kudapan Deppatori kontrol adalah 31,73 mg/100 g lebih rendah dibandingkan dengan kudapan Deppatori Pury 10% sebesar 97,23 mg/100 g. Peningkatan kadar fosfor diduga karena kudapan Deppatori Pury 10% mengandung tepung pury yang mengandung fosfor sebesar 587,46 mg/100 g (Astuti *et al.* 2009). Hasil uji beda menunjukkan bahwa kadar fosfor kudapan Deppatori kontrol dan Deppatori Pury 10% tidak berbeda nyata ($p>0,05$).

Hasil uji mikrobiologis kudapan deppatori kontrol dan formula terpilih

Hasil tes cemaran mikroorganisme menunjukkan bahwa *Total Plate Count* (TPC) dalam kudapan Deppatori Kontrol dan Deppatori Pury 10% adalah 560 cfu/g dan 360 cfu/g. Hasil tes cemaran ini masih dibawah ketentuan SNI biskuit yaitu 10.000 cfu/g. Hasil tes cemaran mikroba terlihat lebih rendah dengan penambahan tepung pury, akan tetapi dari hasil uji beda keduanya tidak berbeda nyata ($p>0,05$).

Kandungan dan kontribusi zat gizi kudapan deppatori pury

Kandungan gizi Deppatori Pury 10% berdasarkan satu takaran saji Deppatori Pury disajikan

pada Tabel 7. Hasil perhitungan kontribusi kudapan Deppatori Pury 10% dengan takaran saji 100 g terhadap AKG kelompok usia lansia (>60 tahun) untuk zat gizi protein 9,4-10,4%. Menurut BPOM (2004), pangan dikatakan mempunyai kadar protein tinggi bila memenuhi sedikitnya 20% dari AKG yang dianjurkan per takaran saji. Dengan demikian untuk mencapai 20% dari AKG, Deppatori Pury yang harus dikonsumsi adalah dua kali takaran saji.

KESIMPULAN

Substitusi produk dengan tepung pury dapat meningkatkan energi produk sekitar 1-31%, protein sebesar 7-50%, dan peningkatan kandungan lemak paling tinggi dibanding zat gizi lainnya yaitu sebesar 40-118%. Berdasarkan hasil uji organoleptik terhadap tiga produk tersebut menunjukkan Deppatori yang memiliki tingkat kesukaan terendah, sehingga dilakukan tahap formulasi selanjutnya.

Hasil uji hedonik menunjukkan bahwa formula Deppatori terpilih adalah penambahan tepung pury sebesar 10%. Kandungan gizi dan mineral terdiri dari kadar air 7,92%, kadar abu 1,19%, kadar protein 5,80%, kadar lemak 25,99%, kadar karbohidrat 67,02%, energi 484 kkal, kadar kalsium 74,14 mg/100 g, besi 1,96 mg/100 g, fosfor 97,23 mg/100 g. Hasil uji mikrobiologis 390 cfu/g. Kontribusi protein Deppatori 10% dengan takaran saji 100 g terhadap Angka Kecukupan Gizi (AKG) kelompok lansia (>60 tahun) adalah sebesar 9,4-10,4% dan untuk mencapai kadar protein 20% dari AKG diperlukan konsumsi dua kali takaran saji per hari.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Ibu Hikmawati Mas'ud dan Ibu Siti Nur

Rochimiwati dari Poltekkes Makassar atas bantuannya pada tahap formulasi produk dan *maintenance* dari peternak ekstrak pupa ulat sutera.

DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] the Association of Analytical Communities. 2005. Official Methods of Analysis, 18th. AOAC International. Gaithersburg: Maryland.
- Acuna AM, Caso L, Aliphat MM, Vergara CH. 2011. Edible insects as part of traditional food system of the Popoloca Town of Los Reyes Metzontla, Mexico. *J Ethnobiol* 31(1):150-169. <http://dx.doi.org/10.2993/0278-0771-31.1.150>
- Apriyantono A, Fardiaz D, Puspitasari NL, Yasni S, Budijanto S. 1989. Petunjuk Praktikum Analisis Pangan. Bogor: IPB Press.
- Astuti T. 2009. Pengembangan MP-ASI berbasis Pupae-Mulberry (Puru): Efikasinya terhadap Pertumbuhan dan Motorik bagi Gizi Kurang [Disertasi]. Bogor: Sekolah Pascasarjana IPB.
- _____, Kusharto CM. 2009. Tepung Pupa Mulberry (Puru) sebagai bahan pangan alternatif kaya gizi. *J Gizi Pangan* 4(1):29-32.
- _____, Clara MK, Hardinsyah, Agus F. 2009. Pengembangan MP-ASI berbasis Pupae-Mulberry (Puru). *J Gizi Indon* 32(1):22-29.
- _____, Kusharto CM, Muntikah, Titi AE. 2014. Puru, a fine powder made from silkworm pupae: utilization and its effects on nutritive value and organoleptic quality of traditional snack foods. *J. Food Nutr Res* 2(9):582-586. <http://dx.doi.org/10.12691/jfnr-2-9-9>
- [BPOM] Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2004. Pedoman Umum Pelabelan Produk Pangan. Jakarta: Direktorat Standarisasi Produk Pangan.
- Burgess PJ. 2014. Modification of a traditional Korean food product (Gochujang) to enhance its consumer acceptability as an ethnic food. *J Ethn Foods* 1:13-18. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jef.2014.11.005>
- Carrera Y, Utrilla-Coello R, Bello-Perez A, Alvarez-Ramirez J, Vernon-Carter EJ. 2015. In vitro digestibility, crystallinity, rheological, thermal, particle size and morphological characteristics of pinole, a traditional energy food obtained from toasted ground maize. *Carbohydr Polym* 123: 246-255. <http://dx.doi.org/10.1016/j.carbpol.2015.01.044>
- Costa-Neto EM. 2015. Anthro-po-entomophagy in Latin America: an overview of the importance of edible insects to local communities. *Journal of Insects as Food and Feed* 1(1):17-23. <http://dx.doi.org/10.3920/JIFF2014.0015>
- Durst PB, Hanboonsong Y. 2015. Small-scale production of edible insects for enhanced food security and rural livelihoods: experience from Thailand and Lao People's Democratic Republic. *Journal of Insects as Food and Feed* 1(1): 25-31. <http://dx.doi.org/10.3920/JIFF2014.0019>
- Gan HE, Karim R, Muhammad SKS, Bakar JA, Hashim DM, Rahman RA. 2007. Optimization of the basic formulation of a traditional baked cassava cake using response surface methodology. *LWT* 40: 611-618. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2006.05.005>
- Kelemu S, Niassy S, Torto B, Fiaboe K, Affognon H, Tonnang H, Maniania NK, Ekesi S. 2015. African edible insects for food and feed: inventory, diversity, commonalities and contribution to food security. *Journal of Insects as Food and Feed* 1(2):103-119. <http://dx.doi.org/10.3920/JIFF2014.0016>
- Khojimatov OK, Abdiniyazova GJ, Pak VV. 2015. Some wild growing plants in traditional foods of Uzbekistan. *JEF* 2:25-28. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jef.2015.02.005>
- Kinyuru JN, Konyole SO, Onyango-Omolo SA, Kenji GM, Onyango CA, Owino VO, Owuor BO, Estambale BB, Roos N. 2015. Nutrients, functional properties, storage stability and costing of complementary foods enriched with either termites and fish or commercial micronutrients. *Journal of Insects as Food and Feed* 1(2):140-158. <http://dx.doi.org/10.3920/JIFF2014.0011>
- Kuhnlein HV, Receveur O. 1996. Dietary change and traditional food systems of indigenous peoples. *Annu Rev Nutr* 16:417-442.
- Kusharto, Suptijah P, Astuti DA, Sadapoto A. 2013. Diversifikasi produk dari hasil samping usaha persuteraan alam di sentra kain sutera Kabupaten Wajo Sulawesi Selatan [Laporan PPM Hi-Link]. Jakarta: Kemendiknas.
- Lestari S, Susilawati PN. 2015. Uji organoleptik mi basah berbahan dasar tepung talas beneng (*Xantoshoma undipes*) untuk meningkatkan nilai tambah bahan pangan lokal Banten. *Pros Sem Nas Biodic Indon* 1(4):941-946. <http://10.13057/psnmbi/>

- m010451.
- Liu Y, He G, Li B, Hu Z, Ju J. 2012. A comparison of cake properties in traditional and turbulence promoter assisted microfiltration of particulate suspensions. *Water Res* 46:2535-2544. <http://dx.doi.org/10.1016/j.watres.2012.02.002>
- Muchtadi D. 1989. *Evaluasi Nilai Gizi Pangan*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor.
- Vanhonacker F, Kuhne B, Gellynck X, Guerrero L, Hersleth M, Verbeke W. 2013. Innovations in traditional foods: impact on perceived traditional character and consumer acceptance. *Food Res Int* 54:1828-1835. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2013.10.027>
- Wu R, Yu M, Liu X, Meng L, Wang Q, Xue Y, Wu J, Yue X. 2015. Changes in flavour and microbial diversity during natural fermentation of suan-cai, a traditional food made in Northeast China. *Int J Food Microbiol* 211:23-31. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2015.06.028>
- Yen AL. 2015. Insect as food and feed in the Asia Pacific region: current perspectives and future directions. *Journal of Insects as Food and Feed* 1(1):33-55. <http://dx.doi.org/10.3920/JIFF2014.0017>